附錄四　土壤及地質、地震

A4.1 土壤污染監測基準

中華民國九十年十一月二十一日（90）環署水字第○○七三六五四號

中華民國 97 年 4 月 29 日環署土字第 0970031220A 號令修正發布

一、本基準依土壤及地下水污染整治法第五條第二項規定訂定之。

二、土壤非因外來污染而其物質濃度達本基準所列監測項目之監測基準值者，不適用本基準。

三、本基準所稱濃度單位之毫克／公斤，指重金屬全量分析每一公斤土壤中（乾基）所含污染物之毫克數。

四、污染物之監測項目及監測基準值（濃度單位：毫克／公斤）如下：

監測項目	監測基準值	
砷(As)	30	
鎘(Cd)	10	(食用作物農地之監測基準值為 2.5)
鉻(Cr)	175	
銅(Cu)	220	(食用作物農地之監測基準值為 120)
汞(Hg)	10	(食用作物農地之監測基準值為 2)
鎳(Ni)	130	
鉛(Pb)	1,000	(食用作物農地之監測基準值為 300)
鋅(Zn)	1,000	(食用作物農地之監測基準值為 260)

五、事業及其所屬公會或環境保護相關團體得提出具體科學性數據、資料，供中央主管機關作為本基準修正之參考。

A4.2 土壤污染管制標準

中華民國九十年十一月二十一日（90）環署水字第○○七三六八四號

第一條　本標準依土壤及地下水污染整治法第五條第二項規定訂定之。

第二條　土壤非因外來污染而其物質濃度達本標準所列管制項目之管制標準值者，不適用本標準。

第三條　本標準專用名詞定義如下：

一、毫克／公斤：指每一公斤土壤中（乾基）所含污染物之毫克數。

二、奈克-毒性當量／公斤：指每一公斤土壤中（乾基）所含之污染物奈克-毒性當量（TEQ）數。

第四條　本標準適用於地下水最低水位以上之未飽和含水層之土壤。

第五條　污染物之管制項目及管制標準值如下：

管制項目	管制標準值
重金屬	
砷(As)	60 毫克/公斤
鎘(Cd)	20 毫克/公斤 (食用作物農地之管制標準值為 5)
鉻(Cr)	250 毫克/公斤
銅(Cu)	400 毫克/公斤 (食用作物農地之管制標準值為 200)
汞(Hg)	20 毫克/公斤 (食用作物農地之管制標準值為 5)
鎳(Ni)	200 毫克/公斤
鉛(Pb)	2,000 毫克/公斤 (食用作物農地之管制標準值為 500)
鋅(Zn)	2,000 毫克/公斤 (食用作物農地之管制標準值為 600)
有機化合物	
苯(Benzene)	5 毫克/公斤
四氯化碳(Carbon tetrachloride)	5 毫克/公斤
氯仿(Chloroform)	100 毫克/公斤
1,2-二氯乙烷(1,2-Dichloroethane)	8 毫克/公斤
順-1,2-二氯乙烯(cis-1,2-Dichloroethylene)	7 毫克/公斤
反-1,2-二氯乙烯(trans-1,2-Dichloroethylene)	50 毫克/公斤
1,2-二氯丙烷(1,2-Dichloropropane)	0.5 毫克/公斤
1,2-二氯苯(1,2-Dichlorobenzene)	100 毫克/公斤
1,3-二氯苯(1,3-Dichlorobenzene)	100 毫克/公斤
3,3'-二氯聯苯胺(3,3'-Dichlorobenzidine)	2 毫克/公斤
乙苯(Ethylbenzene)	250 毫克/公斤
六氯苯(Hexachlorobenzene)	500 毫克/公斤
五氯酚(Pentachlorophenol)	200 毫克/公斤
四氯乙烯(Tetrachloroethylene)	10 毫克/斤
甲苯(Toluene)	500 毫克/公斤
總石油碳氫化合物(TPH) (Total petroleum hydrocarbons)	1,000 毫克/公斤
三氯乙烯(Trichloroethylene)	60 毫克/公斤
2,4,5-三氯酚(2,4,5-Trichlorophenol)	350 毫克/公斤
2,4,6-三氯酚(2,4,6-Trichlorophenol)	40 毫克/公斤
氯乙烯(Vinyl chloride)	10 毫克/公斤
二甲苯(Xylenes)	500 毫克/公斤
農藥	
阿特靈(Aldrin)	0.04 毫克/公斤
可氯丹(Chlordane)	0.5 毫克/公斤
二氯二苯基三氯乙烷(DDT)及其衍生物 (4,4'-Dichlorodiphenyl-triichloroethane)	3 毫克/公斤
地特靈(Dieldrin)	0.04 毫克/公斤
安特靈(Endrin)	20 毫克/公斤
飛佈達(Heptachlor)	0.2 毫克/公斤
毒殺芬(Toxaphene)	0.6 毫克/公斤
安殺番(Endosulfan)	60 毫克/公斤
其他有機化合物	

戴奧辛(Dioxins)	1,000 奈克-毒性當量/公斤
多氯聯苯(Polychlorinated biphenyls)	0.09 毫克/斤

第六條　前條管制項目中，戴奧辛管制標準值之濃度，以檢測附表所列各項戴奧辛污染物所得濃度，乘以其國際毒性當量因子(I-TEF)之總和計算之，並以毒性當量(TEQ)表示。

第七條　事業及其所屬公會或環境保護相關團體得提出具體科學性數據、資料，供中央主管機關作為前條修正之參考。

第八條　本標準自發布日施行。

附表 4-1　鑽探孔位座標與高程一覽表

鑽孔編號	鑽探孔位座標		高程 (m)
	E (m)	N (m)	
AH-1	309341.715	2771847.04	8.164
AH-2	309560.987	2771876.42	8.928
AH-3	309794.678	2771914.32	9.044
AH-4	310315.244	2771934.56	9.230
AH-5	310594.681	2772056.98	9.408
AH-6	311203.132	2772124.35	11.056
AH-7	311557.675	2772149.83	10.226

附表 4-2　　現場鑽探取樣工作數量統計表

孔 號	里　　程 (UK)	一般土層 (m)	卵礫石層 (m)	岩　層 (m)	鑽孔深度 (m)	標準貫入試驗(次)	劈管取樣（組）	薄管取樣（支）	岩層孔內側向載重試驗(組)	水位觀測井(支)	岩心箱（箱）
AH-1	20K+320	35.15	8.85	3.0	47.0	14	13	11	0	1	2
AH-2	20K+090	36.35	3.35	3.06	42.76	16	13	11	0	1	2
AH-3	19K+860	36.0	4.2	3.06	43.26	16	14	11	0	1	2
AH-4	19K+350	23.7	0.0	21.07	44.77	12	10	4	7	1	5
AH-5	19K+040	28.8	0.0	8.08	36.88	13	10	8	0	1	2
AH-6	18K+450	29.4	0.0	3.15	32.55	12	9	9	0	1	1
AH-7	18K+080	30.2	8.8	3.11	42.11	14	12	9	0	1	1
合　　計		219.60	25.20	44.53	289.33	97	81	63	7	7	15

附表 4-3　　土壤及岩石試驗數量統計表

孔 號	土　壤　試　驗					岩　石　試　驗		
	一般物理性質試驗(組)	無圍壓縮試驗(組)	直接剪力試驗(組)	三軸 SUU 壓縮試驗(組)	三軸 CIU 壓縮試驗(組)	一般物理性質試驗(組)	單軸抗壓試驗(組)	直接剪力試驗(組)
AH-1	24	0	2	4	5	1	1	0
AH-2	24	1	1	2	7	1	1	0
AH-3	25	1	0	4	6	1	1	0
AH-4	14	0	0	1	3	7	3	4
AH-5	18	2	0	1	5	3	1	2
AH-6	19	0	3	2	4	1	1	0
AH-7	20	0	2	3	4	2	1	1
合　計	144	4	8	17	34	16	9	7

附表 4-4　　基地地層剖面及工程性質簡化表 (AH-4~AH-5 區) (續)

厚 度 (m)	地 層 說 明	分類	N 值	W_n (%)	LL (%)	PI (%)	G_S	r_t (t/m^3)	e_o	q_u (t/m^2)	C_t (t/m^2)	ϕ_t (o)	C' (t/m^2)	ϕ' (o)
0.50 ～ 1.80	回填層	SF	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20.00 ～ 23.00	灰色軟至中稠 粉土質黏土層	CL	2 ～ 5	20.7 ～ 43.0	31.0 ～ 45.0	7.0 ～ 20.0	2.71 ～ 2.76	1.79 ～ 1.93	0.82 ～ 1.10	-	1.2 ～ 4.5	10.1 ～ 18.3	0.9 ～ 2.7	19.3 ～ 28.6
3.20 ～ 4.00	棕灰色極稠至硬 粉土質黏土或稠 至硬砂質黏土層	CL	12 ～ 34	17.8 ～ 23.4	24.0 ～ 32.0	5.0 ～ 16.0	2.69 ～ 2.75	1.93 ～ 2.09	0.56 ～ 0.70	-	5.1	16.4	1.7	30.7
-	棕灰色至灰色 膠結不良砂岩 層	SS	>100	6.8 ～ 19.5	-	-	2.65 ～ 2.75	2.08 ～ 2.23	0.38 ～ 0.58	846.8 ～ 1249.4	5.1 ～ 8.8	32.8 ～ 36.5	-	-

財團法人中華顧問工程司 土壤材料試驗室

SOIL AND MATERIAL TESTING LABORATORY, CECI

地 基 鑽 探 及 土 壤 試 驗 一 覽 表

SOIL EXPLORATION AND TESTING REPORT

工程名稱： 南港專案第四細設標補充地質調查工作 地點： 南港 日期 88.11.
Project Location Date

鑽孔編號： AH-4 鑽孔標高 9.230 M 地下水位 -14.80 M 校核
Hole No. (總深度:44.77公尺) Surface Elev. G. W. Depth Checked by

深度 Depth (M)	柱狀圖 Log.	樣號 Sample No.	擊數 No. of Blows Per ft.	地質說明 Soil Description	分類 USCS Classification	顆粒分析 Grain Sizes Analysis (%) 礫石 Gravel	砂 Sand	粉土粘土 Silt & Clay	自然含水量 Water Content W(%)	比重 Specific Gravity G	當地密度 Density γ_t (T/M^3)	空隙比 Void Ratio e	液性限度 Liquid Limit W_L(%)	塑性指數 Plasticity Index Ip(%)	單軸壓縮強度 Uniaxial Comp. Strength qu (kg/cm^2)	強度參數 Shear Strength Parameter ϕ (Degree)	C (kg/cm^2)	岩石品質指標 Rock Quality Designation R.Q.D.(%)	破碎指數 Fracture Index F.I.
				回填土、卵石及礫石 0.50M															
1.50		S-1	6	黃棕色中稠砂質黏土夾岩塊	CL	0.0	35.7	64.3	17.8	2.71	2.07	0.54	29	13					
3.00		S-2	4	2.90M	CL	0.0	36.6	63.4	20.7	2.71	2.07	0.58	43	20					
				灰色黏土質粉土 3.60M															
4.50		T-1		灰色中稠粉土質黏土夾細砂	CL	0.0	1.0	99.0	33.8	2.76	1.82	1.03	34	14		0.0	0.42		
6.00		S-3	4		ML	0.0	0.4	99.6	37.1	2.75	1.80	1.10	37	11					
7.90		T-2			ML	0.0	6.6	93.4	31.9	2.75	1.79	1.02	30	7		φ=11.4 $\overline{\varphi}$=24.6	C=0.45 $\overline{C}$=0.27		
9.00		S-4	4		CL/ML	0.0	0.4	99.6	35.7	2.75	1.83	1.04	37	13					
10.90		T-3			CL/ML	0.0	15.4	84.6	34.4	2.74	1.81	1.04	35	11		φ=10.5 $\overline{\varphi}$=19.3	C=0.19 $\overline{C}$=0.19		
12.00		S-5	3		CL	0.0	14.0	86.0	35.0	2.75	1.79	1.08	38	15					
13.90		T-4			CL	0.0	16.2	83.8	34.3	2.73	1.79	1.04	35	13		φ=10.1 $\overline{\varphi}$=24.2	C=0.20 $\overline{C}$=0.09		

財團法人中華顧問工程司 土壤材料試驗室
SOIL AND MATERIAL TESTING LABORATORY, CECI
地 基 鑽 探 及 土 壤 試 驗 一 覽 表
SOIL EXPLORATION AND TESTING REPORT

工程名稱： 南港專案第四細設標補充地質調查工作 Project　　地點： 南港 Location　　日期 88.11. Date

鑽孔編號： AH-4 Hole No.　　鑽孔標高 9.230 M Surface Elev.　　地下水位 -14.80 M G. W. Depth　　校核 Checked by

(總深度:44.77公尺)

深度 Depth (M)	柱狀圖 Log.	樣號 Sample No.	擊數 No. of Blows Per ft.	地質說明 Soil Description	分類 USCS Classification	顆粒分析 Grain Sizes Analysis (%) 礫石 Gravel	砂 Sand	粉土粘土 Silt & Clay	自然含水量 Water Content W(%)	比重 Specific Gravity G	當地密度 Density γ_t (T/M³)	空隙比 Void Ratio e	液性限度 Liquid Limit W_L(%)	塑性指數 Plasticity Index Ip(%)	單軸壓縮強度 Uniaxial Comp. Strength qu (kg/cm²)	強度參數 Shear Strength Parameter φ (Degree)	C (kg/cm²)	岩石品質指標 Rock Quality Design-ation R.Q.D.(%)	破碎指數 Fracture Index F.I.
15.45		S-6	4	灰色中稠粉土質黏土夾細砂	CL	0.0	7.0	93.0	31.0	2.75	1.86	0.94	35	14					
17.45		S-7	4	18.40M	CL	0.0	8.8	91.2	35.4	2.75	1.83	1.04	38	16					
				灰色粉土質細砂 19.10M															
19.45		S-8	4	灰色中稠粉土質黏土夾細砂 20.30M	CL	0.0	12.8	87.2	35.2	2.75	1.81	1.06	35	12					
21.45		S-9	24	棕灰色極稠至硬粉土質黏土夾小岩塊及細砂	CL	0.0	16.0	84.0	18.0	2.75	2.09	0.56	32	15					
23.45		S-10	34	23.70M	CL	0.0	20.8	79.2	17.8	2.75	2.08	0.56	30	16					
23.82		S-11	100/12CM	棕灰色細砂岩至粉砂岩膠結良好，節理面23.85M-23.90M傾角30° 23.95-23.98M傾角30° 25.00M														100 55 40	
				棕灰色至灰色細砂至粉砂岩膠結不良煤層25.75M、26.50M、27.60M														38 47 0 18	

財團法人中華顧問工程司 土壤材料試驗室
SOIL AND MATERIAL TESTING LABORATORY, CECI
地 基 鑽 探 及 土 壤 試 驗 一 覽 表
SOIL EXPLORATION AND TESTING REPORT

工程名稱： 南港專案第四細設標補充地質調查工作 Project　　地點： 南港 Location　　日期 88.11. Date

鑽孔編號： AH-4 Hole No.　　鑽孔標高 9.230 M Surface Elev.　　地下水位 -14.80 M G. W. Depth　　校核 Checked by

(總深度:44.77公尺)

深度 Depth (M)	柱狀圖 Log.	樣號 Sample No.	擊數 No. of Blows Per ft.	地質說明 Soil Description	分類 USCS Classi-fication	顆粒分析 Grain Sizes Analysis (%) 礫石 Gravel	砂 Sand	粉土粘土 Silt & Clay	自然含水量 Water Content W(%)	比重 Specific Gravity G	當地密度 Density γ_t (T/M³)	空隙比 Void Ratio e	液性限度 Liquid Limit W_L(%)	塑性指數 Plasticity Index Ip(%)	單軸壓縮強度 Uniaxial Comp. Strength qu (kg/cm²)	強度參數 Shear Strength Parameter φ (Degree)	C (kg/cm²)	岩石品質指標 Rock Quality Design-ation R.Q.D.(%)	破碎指數 Fracture Index F.I.
				棕灰色至灰色細砂至粉砂岩膠結不良 煤層25.75M、26.50M、27.60M														35	
																		62	
																		70	
																		22	
				灰色細砂岩含礫石 礫徑3-25mm、膠結不良														60	
																		20	
				棕灰色細砂至中砂岩 膠結不良，節理面 41.18M-41.30M傾角45° 有鏽染														75	
																		60	
																		12	
																		15	
																		0	
																		58	
																		85	
																		52	
44.77		S-12	100/7CM															96	

財團法人中華顧問工程司 土壤材料試驗室
SOIL AND MATERIAL TESTING LABORATORY, CECI
地 基 鑽 探 及 土 壤 試 驗 一 覽 表
SOIL EXPLORATION AND TESTING REPORT

工程名稱： 南港專案第四細設標補充地質調查工作 Project　　地點： 南港 Location　　日期 88.11. Date

鑽孔編號： AH-5 Hole No.　(總深度:36.88公尺)　　鑽孔標高 9.408 M Surface Elev.　　地下水位 -1.20 M G. W. Depth　　校核 Checked by

深度 Depth (M)	柱狀圖 Log.	樣號 Sample No.	擊數 No. of Blows Per ft.	地質說明 Soil Description	分類 USCS Classification	顆粒分析 Grain Sizes Analysis (%) 礫石 Gravel	砂 Sand	粉土粘土 Silt & Clay	自然含水量 Water Content W(%)	比重 Specific Gravity G	當地密度 Density γ_t (T/M^3)	空隙比 Void Ratio e	液性限度 Liquid Limit W_L(%)	塑性指數 Plasticity Index Ip(%)	單軸壓縮強度 Uniaxial Comp. Strength qu (kg/cm^2)	強度參數 Shear Strength Parameter ϕ (Degree)	C (kg/cm^2)	岩石品質指標 Rock Quality Designation R.Q.D.(%)	破碎指數 Fracture Index F.I.
1.50		S-1	12	回填(柏油、卵礫石、磚塊、砂土及棕黃色黏土) 1.50m															
3.00		S-2	2.5	棕黃色粉土質黏土 2.50m	ML/CL	0.0	3.0	97.0	43.0	2.74	1.75	1.24	45	18					
4.60		T-1		灰色軟至中稠粉土質黏土夾貝類，薄層細砂及腐木	CL	0.0	1.2	98.8	34.2	2.73	1.84	1.00	37	16		φ=7.7 $\overline{\varphi}$=24.1	C=0.79 $\overline{C}$=0.43		
6.00		S-3	2		ML/CL	0.0	1.0	99.0	32.1	2.74	1.88	0.93	34	10					
7.90		T-2			CL/ML	0.0	0.2	99.8	35.4	2.75	1.81	1.06	36	12		φ=18.3 $\overline{\varphi}$=28.6	C=0.22 $\overline{C}$=0.21		
9.00		S-4	3		CL	0.0	10.6	89.4	34.7	2.74	1.82	1.02	43	20					
10.90		T-3			CL/ML	0.0	25.0	75.0	32.8	2.71	1.81	0.99	32	9	0.22				
12.00		S-5	3		ML/CL	0.0	1.0	99.0	41.6	2.74	1.78	1.18	39	13					
13.90		T-4			ML/CL	0.0	0.6	99.4	42.7	2.74	1.73	1.27	41	15		φ=13.9 $\overline{\varphi}$=21.7	C=0.12 $\overline{C}$=0.09		
15.00		S-6	3.5		CL	0.0	1.0	99.0	37.5	2.74	1.83	1.06	36	13					

財團法人中華顧問工程司 土壤材料試驗室
SOIL AND MATERIAL TESTING LABORATORY, CECI
地 基 鑽 探 及 土 壤 試 驗 一 覽 表
SOIL EXPLORATION AND TESTING REPORT

工程名稱： 南港專案第四細設標補充地質調查工作 Project　　地點： 南港 Location　　日期 88.11. Date

鑽孔編號： AH-5 Hole No.　　鑽孔標高 9.408 M Surface Elev.　　地下水位 -1.20 M G. W. Depth　　校核 Checked by

(總深度:36.88公尺)

深度 Depth (M)	柱狀圖 Log.	樣號 Sample No.	擊數 No. of Blows Per ft.	地質說明 Soil Description	分類 USCS Classification	顆粒分析 Grain Sizes Analysis (%) 礫石 Gravel	砂 Sand	粉土粘土 Silt & Clay	自然含水量 Water Content W(%)	比重 Specific Gravity G	當地密度 Density γ_t (T/M³)	空隙比 Void Ratio e	液性限度 Liquid Limit W_L(%)	塑性指數 Plasticity Index Ip(%)	單軸壓縮強度 Uniaxial Comp. Strength qu (kg/cm²)	強度參數 Shear Strength Parameter φ (Degree)	C (kg/cm²)	岩石品質指標 Rock Quality Design-ation R.Q.D.(%)	破碎指數 Fracture Index F.I.
				灰色軟至中稠粉土質黏土夾貝類															
16.90		T-5		，薄層細砂及腐木	CL	0.0	14.0	86.0	31.0	2.73	1.94	0.84	31	11	0.37				
18.00		S-7	4		CL	0.0	3.4	96.6	34.2	2.74	1.83	1.01	43	18					
19.90		T-6			CL	0.0	7.2	92.8	32.0	2.72	1.86	0.93	37	14		0.0	0.40		
21.00		S-8	5		CL	0.0	24.2	75.8	30.2	2.70	1.93	0.82	36	15					
22.90		T-7			CL	0.0	0.8	99.2	35.3	2.76	1.78	1.10	37	14		φ=16.8	C=0.20		
24.00		S-9	6.5		CL	0.0	1.2	98.8	33.1	2.74	1.88	0.94	35	13		$\bar{\varphi}$=28.0	$\bar{C}$=0.17		
				24.50M															
				灰色稠至硬細砂質黏土															
25.90		T-8		或黏土與細砂混合	CL	0.0	18.2	81.8	30.9	2.78	1.85	0.97	32	13		φ=16.4	C=0.51		
27.00		S-10	12		CL	0.0	37.4	62.6	23.4	2.69	1.96	0.69	26	8		$\bar{\varphi}$=30.7	$\bar{C}$=0.17		
28.45		S-11	31		CL-ML	0.0	42.8	57.2	22.0	2.69	1.93	0.70	24	5					
28.93		S-12	100/12CM	28.50M															
				棕灰色至灰色風化														0	
				細砂岩膠結不良，															

財團法人中華顧問工程司 土壤材料試驗室
SOIL AND MATERIAL TESTING LABORATORY, CECI
地 基 鑽 探 及 土 壤 試 驗 一 覽 表
SOIL EXPLORATION AND TESTING REPORT

工程名稱： 南港專案第四細設標補充地質調查工作 Project　　地點： 南港 Location　　日期 88.11. Date

鑽孔編號： AH-5 Hole No.　　鑽孔標高 9.408 M Surface Elev.　　地下水位 -1.20 M G. W. Depth　　校核 Checked by

(總深度:36.88公尺)

深度 Depth (M)	柱狀圖 Log.	樣號 Sample No.	擊數 No. of Blows Per ft.	地質說明 Soil Description	分類 USCS Classification	顆粒分析 Grain Sizes Analysis (%) 礫石 Gravel	砂 Sand	粉土粘土 Silt & Clay	自然含水量 Water Content W(%)	比重 Specific Gravity G	當地密度 Density γ_t (T/M³)	空隙比 Void Ratio e	液性限度 Liquid Limit W_L(%)	塑性指數 Plasticity Index Ip(%)	單軸壓縮強度 Uniaxial Comp. Strength qu (kg/cm²)	強度參數 Shear Strength Parameter φ (Degree)	C (kg/cm²)	岩石品質指標 Rock Quality Designation R.Q.D.(%)	破碎指數 Fracture Index F.I.
				節理面 29.17M-29.25M傾角60° 節理面粗糙 29.50M-29.55M傾角20° 節理面粗糙，有鏽染														11 25 63 48	
36.88		S-13	100/8CM	36.88M															